

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-161408

(43)Date of publication of application : 05.07.1988

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

(21)Application number : 61-307652

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.12.1986

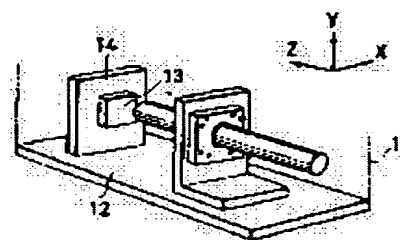
(72)Inventor : KATANO HIDEKI  
TAKAHASHI MASAHIKO

### (54) PRODUCTION OF FIBER MODULE FOR OPTICAL COMMUNICATION

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To secure the alignment precision between optical axes of an optical semiconductor element and a fiber having a rounded end by checking the optical axis of the fiber having the rounded end after a first sticking process and performing readjustment to correct the position of the optical axis if necessary.

**CONSTITUTION:** A base 14 to which a laser diode 13 is attached is stood on a stem 12, and the fiber having the rounded end and a fiber holder are supported by jigs, which can finely adjust them individually, to face the light emitting part of the laser diode 13. The laser diode 13 is caused to emit light, and this light is made incident on the fiber having the rounded end, and such position in XWZ directions is selected that the optical output emitted from the other end of the fiber having the rounded end is maximum. A solder is flowed to the clearance of the hole of the fiber holder to fix the fiber having the rounded end. The fiber holder is rubbed against a holder to correct the positional deviation of the optical axis by the similar method, and plural parts of the fiber holder are spot-welded to the holder base 17 with a YAG laser point by point while being subjected to position correction. Thus, the alignment precision between optical axes of the optical semiconductor element and the fiber having the rounded end.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-161408

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月5日

G 02 B 6/42

7529-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光通信用ファイバモジュールの製造方法

⑰ 特 願 昭61-307652

⑱ 出 願 昭61(1986)12月25日

⑲ 発 明 者 片 野 英 樹 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 高 橋 正 彦 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光通信用ファイバモジュールの製造方法

2. 特許請求の範囲

光半導体素子と、この光半導体素子に対向して光軸合せをした先球ファイバと、この先球ファイバを取付け固定するファイバホルダと、このファイバホルダを取付け固定するホルダ台とからなる光通信用ファイバモジュールの製造方法において、あらかじめ位置決めされた光半導体素子およびホルダ台に対して位置調整自在に先球ファイバとファイバホルダを治具によりそれぞれ支持する工程と、

上記光半導体素子と上記治具により支持された先球ファイバとの光学的位置を合わせる調整工程と、

この調整工程後に上記先球ファイバをファイバホルダに取替固定する工程と、

この取替固定する工程の完了後に上記ファイバホルダとホルダ台との相対位置を選択して光軸調整を行なう工程と、

このファイバホルダとホルダ台との調整後にそのファイバホルダをホルダ台に部分的に固着する最初の固着工程と、

この最初の固着工程後に先球ファイバの光軸を検査し必要なら再度光軸の位置を補正する再調整工程と、

この再調整工程後にさらに上記ファイバホルダをホルダ台に部分的に固着する2回目の固着工程と、

を少なくとも含むことを特徴とする光通信用ファイバモジュールの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は光半導体素子と先球ファイバを用いた光通信用ファイバモジュールの製造方法に関する。

(従来の技術)

レーザダイオードと先球ファイバを用いた光通信用ファイバモジュールにおいてはそのレー

ザダイオードと先球ファイバとの光軸の調整はきわめて重要で、μmのオーダーでの精度が要求される。

ところで、従来、この種の光通信用ファイバモジュールを組立て製造する場合においてその先球ファイバをホルダ台に取替するにはハンダや接着剤を用いて固定する方法が行なわれている。すなわち、この方法は第2図で示すようにホルダ台1上に先球ファイバ2を載せ、先球ファイバ2とレーザダイオード3との光軸の調整を行なったのちそのホルダ台1上にハンダ4や接着剤を盛って先球ファイバ2を固定する。

また、第4図で示すようにホルダ台1に先球ファイバ2を通す孔5を形成し、この孔5に先球ファイバ2を通してから先球ファイバ2とレーザダイオード3との光軸の調整を行なったのちその孔5にハンダ4や接着剤を流し込んで先球ファイバ2を固定する方法もある。

( 発明が解決しようとする問題点 )

上記従来の技術においてハンダで先球を固定する場合、ハンダ4が冷えて固まり収縮する。

ファイバとの光軸の位置合せ精度を高度に確保できるとともに容易かつ確実に組み立てることができる光通信用ファイバモジュールの製造方法を提供することにある。

[ 発明の構成 ]

( 問題点を解決するための手段および作用 )

上記問題点を解決するために本発明は、光半導体と、この光半導体素子に対向して光軸合せをした先球ファイバと、この先球ファイバを取付け固定するファイバホルダと、このファイバホルダを取付け固定するホルダ台とからなる光通信用ファイバモジュールの製造方法において、あらかじめ位置決め固定された光半導体素子およびホルダ台に対して位置調整自在に先球ファイバとファイバホルダを治具によりそれぞれ支持する工程と、

光半導体素子と先球ファイバとの光学的位置を合せる調整工程と、

この調整工程後に上記先球ファイバをファイバホルダに取替固定する工程と、

この際、先球ファイバ2に熱応力が加わり位置決めした位置から動き、その先球ファイバ2が第3図中点線で示すような位置ずれを起こしやすい。ハンダで固定されているため、その先球ファイバ2の位置補正はそのままではできない。このため、位置補正を必要とする場合には再びハンダ4を溶かして再度調整し直す必要がある。

さらに、その固定部が位置ずれなく固定された場合でも第4図中点線で示すように固定部から先の部分が曲がったまま固定されて位置ずれを起こすこともある。

このように、ハンダ4による固定であると、先球ファイバ2の位置ずれが起きて光軸に狂いが生じてしまうという問題点があった。

一方、接着剤を使用してもその硬化過程において収縮現象が起り、同様な問題点がある。しかも、この接着剤を使用する方法では一旦固まると再びやり直すことが困難で問題はより大きくなる。

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、光半導体素子と先球フ

この取替固定する工程の完了後に上記ファイバホルダとホルダ台との相対位置を選択して光軸調整を行なう工程と、

このファイバホルダとホルダ台との調整後にそのファイバホルダをホルダ台に部分的に固着する最初の固着工程と、

この最初の固着工程後に先球ファイバの光軸を検査し必要なら再度光軸の位置を補正する再調整工程と、

この再調整工程後にさらに上記ファイバホルダをホルダ台に部分的に固着する2回目の固着工程と、

を少なくとも含む光通信用ファイバモジュールの製造方法である。

しかして、光半導体素子と先球ファイバとの光学的位置を合せを逐次行なえながら、その先球ファイバをファイバホルダ、およびファイバホルダをホルダ台に取付け固定できるから、取り付け過程での狂いを防止でき、光半導体素子と先球ファイバとの光軸の位置合せ精度を高度に確保できる

とともに容易かつ確実に組み立てることができるのである。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図および第2図にもとづいて説明する。第1図は光通信用ファイバモジュールにおける要部を示すもので、これらはカバー11により覆われるようになっている。また、12はステムであり、このステム12には光半導体たる発光素子としてのレーザダイオード13を取り付けた台14が立設されている。レーザダイオード13の発光部にはたとえば直径 $10\mu\text{m}$ の先球ファイバ15が対向して光軸の位置決めをした状態で設置されている。この先球ファイバ15はファイバホルダ16を介してホルダ台17に取替固定されている。上記ファイバホルダ16は第2図で示すように四角形の板部材からなり、その中央には先球ファイバ15を挿通する孔18が穿設されている。そして、このファイバホルダ16は第1図で示すようにホルダ台17の端面に接合され、後述する方法により周辺部分の覆

数箇所D…が溶接により固定されている。なお、このホルダ台17にも先球ファイバ15を遊びをもって挿通する貫通孔(図示しない)が穿設されている。

次に、上記構成の光通信用ファイバモジュールの組立て手順を説明する。まず、あらかじめ台14にはレーザダイオード13が位置決め固定される。そして、先球ファイバ15とファイバホルダ16をそれぞれ図示しない治具により支持する。この各治具はそれぞれ先球ファイバ15とファイバホルダ16とを個別に移動できる微調整ができるようになっている。特に、先球ファイバ15を支持する治具はその先球ファイバ15の軸方向に沿うZ方向(重力方向)とこれに直交するXY両方向にそれぞれ移動調整できるようになっている。また、ファイバホルダ16を支持する治具は少なくともXY両方向にそれぞれ移動調整できるようになっている。しかし、Z方向にも移動調整できることが望ましい。

そして、この各治具を用いて上記先球ファイバ

15およびファイバホルダ16を保持し光軸調整を行なう。すなわち、レーザダイオード13を発光させ、この光を先球ファイバ15に入射させる。そして、この先球ファイバ15の他端から出射する光を測定し、その出力が最大になるようなXYZ方向の位置を選択する。

この調整工程を完了した後、第2図で示すように先球ファイバ15が挿通されている上記ファイバホルダ16の孔18にのクリアランスにハンダ19を流し込み、そのクリアランスを埋めることによりファイバホルダ16に先球ファイバ15を固定する。なお、このハンダ付けの漏れ性を高めるため、先球ファイバ15にはあらかじめ金めっきが施されている。

このファイバホルダ16に先球ファイバ15をハンダ付けする工程においてハンダ19の熱応力により先球ファイバ15は初期の位置からのずれが起きやすい。そこで、ホルダ台17に対してファイバホルダ16を隙り合せ、上記同様な方法で先球ファイバ15の光軸のXY方向の熱応力によ

る位置ずれを補正する。

ついで、この再調整後にホルダ台17にそのファイバホルダ16を部分的に固着する。すなわち、複数箇所D…を1ポイントごとにYAGレーザによりスポット溶接する。そして、最初の箇所DをYAGレーザにより溶接した後、上述した光軸の位置を検査し、正しい位置になかったら出力パワーの最大値が得られるように位置調整をかける。そして、この位置調整後、次のポイントDのスポット溶接を行なう。このようにして1ポイントを溶接する度に出力パワーの最大値が得られるように位置補正をかけ、その繰り返しを8ポイントD…について行なうことにより完了する。

なお、すべてのポイントD…について溶接を完了する前に完全に固定され、以後のポイントD…の溶接については位置ずれが生じない事情があるときにはすべてのポイントD…について上記位置補正を行なうことは必ずしも必要がない。

このように組み立てれば、各溶接時における光軸の位置ずれをほぼ完全に解消でき、高精度で完

成する。なお、YAGレーザによりファイバホルダ16の複数箇所を溶接するために、低温での溶接ができる。したがって、熱応力をそれだけ小さくでき、位置ずれを無くしながら固定可能である。

なお、本発明はレーザダイオードなどの発光素子に限らず、受光素子にも適用できるものである。なお、ファイバホルダに先球ファイバを固着する方法はハンダによる方法以外の方法、たとえば接着力によってもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の方法によれば、光半導体素子と先球ファイバとの光軸の位置合せ精度が高度に確保できるとともに、容易かつ確実に組み立てることができる。

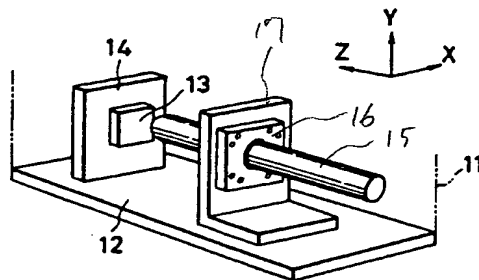
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明により製造する光通信用ファイバモジュールの要部の斜視図、第2図は同じくその先球ファイバとファイバホルダの斜視図、第3図は従来の光通信用ファイバモジュールの要部の斜視図、第4図は他の従来の光通信用ファイバモ

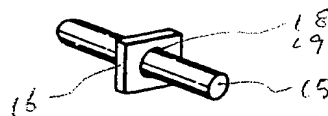
ジュールの要部の斜視図である。

13…レーザダイオード、5…先球ファイバ、7…ホルダ台、D…溶接用箇所、19…ハンダ。

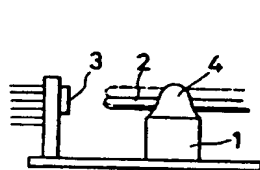
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



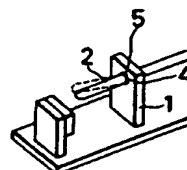
第1図



第2図



第3図



第4図